

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-024025

(43)Date of publication of application : 02.02.1987

(51)Int.Cl.

F16C 25/08

F16C 33/62

(21)Application number : 60-162147

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 24.07.1985

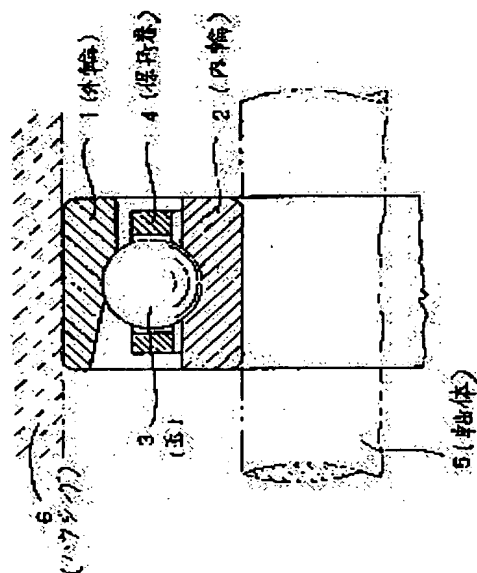
(72)Inventor : KUBO RIKUO

## (54) ROLLING BEARING

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the seizing damage by making the material of an inner ring out of the material having a smaller linear expansion coefficient than that of an outer ring.

CONSTITUTION: An outer ring 1 and balls 3 are made of high-carbon chromium bearing steel, Grade 2 (SUJ2), and an inner ring 2 is made of martensite stainless steel as one of materials having a smaller linear expansion coefficient than that of said bearing steel. Consequently, even if a temperature difference between the outer ring 1 and the inner ring 2 is caused by the heat generation of bearing so that the temperature of inner ring 2 becomes higher than that of outer ring 1, the expansion of inner ring 2 for this temperature difference is restricted within a small value, and the change in the inner clearance and pre-load of the bearing is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報(A)

昭62-24025

⑰ Int. Cl.<sup>1</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑱ 公開 昭和62年(1987)2月2日

F 16 C 25/08  
33/62

A-7127-3J  
8012-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑲ 発明の名称 転がり軸受

⑳ 特 願 昭60-162147

㉑ 出 願 昭60(1985)7月24日

㉒ 発 明 者 久 保 陸 生 茨野市国巻832-1

㉓ 出 願 人 日本精工株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目3番2号

# 要 約

## 1. 発明の名称

転がり軸受

## 2. 特許請求の範囲

(1) 軸体に嵌合される内輪と、ハウジングに保持される外輪との間に駆動体を備えた転がり軸受において、前記内輪の材料を外輪の材料よりも線膨張係数の小さい材質としたことを特徴とした転がり軸受。

(2) 特許請求の範囲第1項において、内輪の材料の線膨張係数が、内輪の嵌合される軸体の材料の線膨張係数よりも小さい転がり軸受。

## 3. 発明の詳細な説明

### 【発明上の利用分野】

この発明は、玉軸受、ころ軸受などの転がり軸受の使用における温度上昇に伴う熱膨張の大きい箇所を使用される転がり軸受に関し、例えば、高速度域で使用される工作機械用の回転部の支持軸受として有効な転がり軸受を提供するものである。

### 【従来技術】

一般に最近の工作機械は、ますます高速度域化する傾向にあり、該工作機械の回転部を支持する転がり軸受にも高速度で、かつ、荷重を使用条件が強いとされている。軸受の回転速度が早くなるにつれて、軸受の内部すきまとの関連における転がり摩擦による発熱が増し、軸受の温度も高くなる。

通常の軸受支持構造にあっては、前記発熱に伴う外輪の熱は、ハウジングを通り比較的放熱しやすいが、内輪の熱は、軸体部から放熱されにくい。ため、外輪に比べ内輪の温度が高くなる。

ところが、従来の転がり軸受は、ほとんどの場合、外輪と内輪とが同一の材料、すなわち、通常軸受鋼と呼ばれる高炭素クロム軸受鋼材料で作られているために、前述のような軸受発熱によつて、外輪と内輪との間に温度差が生じ、軸受の内部すきまは、発熱しない前と比べ小さくなる。(減少する。)

このため、特に使用条件の厳しい高速度域下

にあつては、設定条件に対し、前記軸受のラジアルすきま<sup>が</sup>過少となつたり、予圧が過大となつたりし、それが更に発熱を助長するという悪循環をもたらし、ついには、軸受の焼付きという損傷に至ることが多い。

通常使用回転速度が一定の場合には、その特定の使用条件下において最適なすきま、あるいは最適な予圧となるようにあらかじめ補正した軸受を選定して組付ければ良いが、その補正にむずかしさがあり、また回転条件が種々と変化する場合には、回転装置に組込まれた軸受の温度を検出し、軸受の予圧(またはすきま)を外部的な力(例えば油圧機構など)によって調整することもなされているが、装置が複雑で、かつ、高価となるなどの欠点があった。

[発明が解決しようとする問題点]

この発明は、上記従来の問題点を解決することを目的とし、具体的には、軸受の温度上昇に伴う外内輪間の温度差による軸受の内部すきまや予圧の変化を簡単な手段によってより小さく押え、焼

付き損傷を防止することにある。

[問題を解決するための手段]

この発明は、軸体に嵌合される内輪とハウジングに保持される外輪との間に駆動体を備えた転がり軸受において、前記内輪の材料を外輪の材料よりも線膨脹係数の小さい材質としたものである。

[作 用]

かくして、この発明にあつては、軸受の発熱によって外輪と内輪との間に温度差が生じ、内輪の温度が、外輪の温度よりも高くなつても、この温度差に対する内輪の膨脹が小さく押えられ、その結果、軸受の内部すきまや予圧の変化が小さい。

[実施例]

次にこの発明を図に示すアンギュラ形玉軸受について説明すると、1は外輪、2は内輪、3は駆動体である玉、4は保持器、5は軸体、6はハウジングである。

外輪1および玉3は、高炭素クロム軸受鋼鋼材(軸受鋼)第2種(SUJ2)から形成されており、また内輪2は、前記軸受鋼(線膨脹係数 $12.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )

よりも線膨脹係数の小さい材料の1つとしてのマルテンサイト系ステンレス鋼(SUS440C、線膨脹係数 $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )によって形成されている。

ちなみに実験のための前段として、従来の如く、内輪、外輪および玉を軸受鋼(SUJ2)とした場合と、内輪を前述のマルテンサイト系ステンレス鋼(SUS440C)とした例およびこれ等と他の材料との組み合わせによる軸受を設定し、これを、軸受名番7013C(アンギュラ形玉軸受で、外径:100mm、内径:65mm、幅:18mm、接触角:15°)の軸受に適用し、これを2個背面組合せとして組付け、かつ、外輪と内輪との間に温度差のない場合の予圧を50kgfと想定し、温度差による軸受のラジアルすきまと予圧の変化を算出すると下記の表のようになる。

以下余白

|    |   | 温度上昇 |     | 材 料        |                | ラジアルすきまの変化 | 変化後の予圧荷重 |
|----|---|------|-----|------------|----------------|------------|----------|
|    |   | 外輪   | 内輪  | 外 輪        | 内 輪            |            |          |
| I  | ① | 15℃  | 19℃ | 軸 受 鋼      | 軸 受 鋼          | -4.7μm     | 113kgf   |
|    | ② | 15℃  | 19℃ | 軸 受 鋼      | マルテンサイト系ステンレス鋼 | -0.3       | 53       |
| II | ① | 25℃  | 32℃ | 軸 受 鋼      | 軸 受 鋼          | -8.1       | 175      |
|    | ② | 25℃  | 32℃ | 軸 受 鋼      | マルテンサイト系ステンレス鋼 | -0.7       | 58       |
|    | ③ | 25℃  | 32℃ | 軸 受 鋼      | アルミナ系セラミック     | +4.1       | 15       |
|    | ④ | 25℃  | 32℃ | アルミナ系セラミック | 炭化珪素系セラミック     | +5.8       | 6        |

上記6つの例から見て理解できるように、従来の如く、外輪、内輪および玉を同一材料、すなわち、軸受鋼にて形成した例I-①の場合は、外輪と内輪との温度差が僅か4℃に対し予圧が約2.2倍にも増加するのに対し、②の内輪をマルテンサイト系ステンレス鋼とした場合にはほとんど変化が見られず、また例IIの温度差7℃の場合にあつても、この発明のものは、予圧の増加がほとんど見られないものと、逆に大きく低下するものとが見られる。

以上述べたようにこの発明にあっては、軸体に嵌合される内輪とハウジングに保持される外輪との間に転動体を有する転がり軸受において、前記軸受の内輪の材料が外輪の材料よりも線膨脹係数の小さい材質によって形成されているので、軸受の使用時、軸受の温度上昇により内輪の温度が、外輪の温度よりも高くなり、内輪と外輪との間に温度差による内部すきまの変化が生じても予圧の変化はほとんどなく、あるいは逆に減少する。

従って、軸受の温度上昇に伴う軸受の焼付きによる損傷が効果的に防止され、工作機械のような高速で、かつ、高精度の要求される軸受としてきわめて有効である。

また前述の内輪の材料を単に外輪の材料の材質よりも線膨脹係数の小さい材料とするだけでなく、同時に軸体の材料の線膨脹係数よりも小さい材質とすれば、熱膨脹による内輪と軸体との間のはめあいしろの減少が押えられ、内輪のクリープ防止にも役立つ。

なお実施例では、内輪の材料として、マルテン

サイト系ステンレス鋼、アルミナ系セラミック、炭化珪素系セラミックなどの例を示したが、これ等の材料に限定されるものではなく、特許請求の範囲内で実施するものである。

また実施例では、内輪材料として線膨脹係数が軸受鋼よりも小さい材質のものを使用した例について説明したが、外輪にオーステナイト系ステンレス鋼(SUS304、線膨脹係数 $17 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )のように線膨脹係数の大きい材質のものを使用し、内輪を軸受鋼としても、結果的には、外輪に比べ内輪の線膨脹係数の方が小さくなり、前述の如き効果が得られるが、この場合には、外輪の膨脹との関係からハウジングも外輪と同程度の線膨脹係数の材質の材料とする必要があり、全体的変形が大きくなるという欠点が残る。

更には、この発明の目的達成の他の手段として、外内輪の材料の材質に比べ転動体を線膨脹係数の小さい材質の材料としても良いが、効果の点で十分とは云えない。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面はこの発明の実施例を示す要部断面図である。

実施例の符号中、1は外輪、2は内輪、3は玉、4は保持器、5は軸体、6はハウジングである。

特許出願人 日本精工株式会社

